

Buchholz, Wolfgang; Pfeiffer, Johannes

Article

Energiepolitische Implikationen einer Energiewende

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Buchholz, Wolfgang; Pfeiffer, Johannes (2011) : Energiepolitische Implikationen einer Energiewende, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 64, Iss. 18, pp. 30-39

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/165025>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Am 30. Juni dieses Jahres beschloss der Deutsche Bundestag in einem parteiübergreifenden Konsens von CDU/CSU, SPD, FDP und Grünen den Ausstieg aus der Kernenergienutzung bis zum Jahr 2022. Von Seiten der Politik wie von Seiten der Medien wurde diese Reaktion auf die Atomkatastrophe von Fukushima zu einem epochalen politischen Ereignis erklärt, so etwa von der FAZ zum Ende eines »dreißigjährigen Krieges«. Bei nüchternerer Betrachtung geben derartige Diagnosen jedoch Anlass zu einer gewissen Verwunderung. Denn trotz der wenige Monate zuvor beschlossenen Verlängerung der Laufzeiten der Atomkraftwerke stand der langfristige Verzicht auf die Nutzung der Kernenergie in Deutschland schon seit längerem nicht mehr zur Disposition. Zur Erreichung ihrer klimapolitischen Ziele – gegenüber dem Basisjahr 1990 die Reduktion der Treibhausgasemissionen um immerhin 40% bis 2020 und um mindestens 80% bis 2050 – hatte sich die Bundesregierung zudem bereits zuvor auf einen starken Ausbau erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung festgelegt. Schon in dem 2010 verabschiedeten Energiekonzept war als Ziel fixiert worden, dass der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf 30% und bis 2050 sogar auf 80% steigen soll. Anstelle eines wirklichen Paradigmenwechsel stellt die Energiewende des Jahres 2011 somit viel eher eine zeitliche Verschiebung im Rahmen bereits vorab fixierter Entwicklungspfade dar, an deren anvisiertem Ende aber in der Tat eine völlig andere Struktur der Energieversorgung stehen soll. Genau das ist über den Tag hinaus betrachtet mit »Energiewende« gemeint.

Bei unserer Diskussion der energiepolitischen Implikationen der Energiewende soll diese langfristige Perspektive, d.h. der angestrebte Übergang zu regenerativen Energien, im Vordergrund stehen. Insbesondere aufgrund seiner faktischen Unumstößlichkeit wird auf den beschleunigten Atomausstieg als solchen und dessen letztlich begrenzte ökonomische Folgen nur am Rande eingegangen (vgl. hierzu etwa Holm-Müller und Weber 2011; Löschel 2011). Stattdessen sollen die Begleitgesetze des Ausstiegsbeschlusses im Zentrum der Betrachtung stehen, die Regelungen zu den folgenden Punkten umfassen:

- zum weiteren Ausbau regenerativer Energien, v.a. durch Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG)

und durch Schaffung einer neuen Finanzierungsgrundlage für den Klima- und Energiefonds,

- zur Änderung des Planungsrechts für einen beschleunigten Ausbau des Versorgungsnetzes und Schaffung neuer Kapazitäten zur Stromerzeugung,
- zur Erhöhung der Energieeffizienz durch zusätzliche steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten bei der energetischen Sanierung von selbstgenutzten Wohngebäuden. Diese steuerpolitische Maßnahme wurde vom Bundesrat jedoch vorerst gestoppt.
- zur Förderung der Elektromobilität durch Subventionierung von Forschung und Entwicklung bei den Herstellern und eine zehnjährige Kfz-Steuerbefreiung bei den Käufern.

Den Ausgangspunkt unserer Überlegungen sollen die traditionellen Vorstellungen der Umweltökonomie über das im Sinne von Effizienzkriterien »richtige« umweltpolitische Instrumentarium bilden. Vor diesem Hintergrund lassen sich dann Defizite bei Gestaltung der Energiewende



Prof. Dr. Wolfgang Buchholz

* Prof. Dr. Wolfgang Buchholz ist Inhaber des Lehrstuhls für Finanzwissenschaft, insbes. Umweltökonomie, an der Universität Regensburg.

** Johannes Pfeiffer ist Doktorand im Bereich Energie, Umwelt und erschöpfbare Ressourcen des ifo Instituts.

identifizieren und Vorschläge zu alternativen oder ergänzenden Maßnahmen entwickeln. Dabei wird das EEG, das den Grundpfeiler des in Deutschland anvisierten Übergangs zu erneuerbaren Energien darstellt, im Zentrum unserer Betrachtung stehen.

Umweltpolitische Preislösungen als Bezugspunkt

Schädigungen von Umwelt und Klima stellen aus der Sicht der Ökonomie negative externe Effekte dar, denen im Marktssystem vor allem aufgrund fehlender privater Eigentumsrechte keine Preise zugeschrieben werden. Die Begrenztheit (»Knappheit«) der Umweltmedien als Auffangbecken von Schadstoffemissionen wird deshalb in den Entscheidungen der Marktteilnehmer nicht berücksichtigt, so dass es auf einem völlig freien Markt zu einer ineffizient hohen Belastung der Umwelt käme. Dieses »Marktversagen« rechtfertigt aus ökonomischer Sicht grundsätzlich wohlfahrtserhöhende Eingriffe des Staates zur Internalisierung externer Effekte. »Preisinstrumente« wie Emissionsabgaben, Ökosteuern oder Emissionszertifikate stellen dabei das von Ökonomen bevorzugte Instrumentarium der Umweltpolitik dar. Diese Präferenz bei der Instrumentenwahl beruht zunächst darauf, dass die durch Externalitäten verursachte Lücke im Marktssystem durch Ausdehnung des Preismechanismus, und damit auf marktkonforme Weise, geschlossen wird – eine Idee, die Arthur Pigou bereits im Jahr 1912 formuliert hat (vgl. zur Darstellung und Beschreibung der ökonomischen Effekte dieser Instrumente umweltökonomische Lehrbücher wie etwa Endres 2007 oder Feess 2007 sowie mit besonderem Bezug auf die Klimapolitik Cameron 2006 sowie Aldy, Krupnick, Newell, Parry und Pizer 2010, 918–928). Im Fall von Ökosteuern setzt der Staat den Preis für die Emissionen oder Umweltschäden selber direkt über die Wahl des Steuersatzes. Bei einer Zertifikatelösung hingegen gibt der Staat eine bestimmte Gesamtmenge an Emissionsberechtigungen (als »Cap« für die als zulässig erachtete Emissionsmenge) vor, deren Preis sich erst durch den Handel am Zertifikatemarkt (»Trade«) ergibt.

Unter theoretisch idealen Bedingungen führen solche Preisinstrumente zu einer Minimierung der gesamtwirtschaftlichen Kosten der Emissionsvermeidung, indem sie für eine Angleichung der Grenzvermeidungskosten aller Emittenten sorgen. Neben dieser »statischen Effizienz« verspricht man sich von Preisinstrumenten auch eine »dynamische Effizienzwirkung«, weil durch die Bepreisung der Restemissionen bei den Emittenten ein permanenter Anreiz zur Senkung ihrer Vermeidungskosten und damit zur (Fort-)Entwicklung umweltfreundlicher Technologien geschaffen wird.

Darüber hinaus eröffnen Preisinstrumente dem Staat eine Einnahmequelle, die es ihm erlaubt, mit negativen Wachstums- und Beschäftigungswirkungen verbundene Steuern

und Abgaben budgetneutral zu senken und auf diese Weise – neben der Internalisierung externer Effekte – einen zusätzlichen Wohlfahrtsgewinn zu erzielen. In welchem Maße eine solche »doppelte Dividende« tatsächlich zu realisieren ist, wird jedoch in der umweltökonomischen Literatur kontrovers diskutiert (vgl. hierzu Schöb 2009).

Aus wirtschaftspolitischer Sicht bedeutsam ist, dass Preisinstrumente die Sphäre rein abstrakter, theoretisch wünschenswerter Ansätze längst verlassen haben und mittlerweile als klimapolitische Instrumente in Deutschland und der Europäischen Union Anwendung finden. Zum einen führte die damalige rot-grüne Bundesregierung in den Jahren zwischen 1999 und 2003 eine »Ökosteuerreform« durch, die unmittelbar auf die Erzielung einer doppelten Dividende ausgerichtet war. Die Einnahmen aus der Erhöhung der Mineralölsteuer und der Einführung einer Stromsteuer dienten nämlich vorrangig dazu, die Beitragssätze der gesetzlichen Rentenversicherung abzusenken, wodurch positive Beschäftigungsimpulse ausgelöst werden sollten. Zum anderen existiert auf Ebene der EU seit 2005 ein Emissionshandelssystem (EU Emission Trading System oder kurz EU ETS), das die CO₂-Emissionen der Stromerzeuger und einiger Industriezweige erfasst. Bislang werden die meisten Emissionszertifikate noch gratis an die Emittenten vergeben (»Grandfathering«), die diese dann untereinander handeln können. Nennenswerte staatliche Einnahmen sind erst von der 2013 beginnenden dritten Handelsperiode an zu erwarten, in der zu einer Versteigerung der Emissionsrechte übergegangen wird.

Allerdings stützen sich die klimapolitischen Bemühungen in Deutschland und der EU keineswegs allein auf diese Preisinstrumente, sondern greifen in erheblichem Maße auch auf andere, von Ökonomen eher kritisch beurteilte Instrumente und Maßnahmen zurück. So ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG als Grundpfeiler der deutschen Klimapolitik von einer Mischung aus Auflagen und Subventionen geprägt, die einerseits die Netzbetreiber zum Anschluss von Anlagen zur Ökostromerzeugung und zur Abnahme des dort produzierten Stroms verpflichten und die andererseits den Anlagebetreibern gesetzlich fixierte »Einspeisevergütungen« garantieren. Da die Einspeisevergütungen zum Teil deutlich über den üblichen Großhandelsstrompreisen liegen, ergeben sich Differenz- bzw. Mehrkosten, die letztlich auf die Endverbraucher umgelegt werden. Im Rahmen der Energiewende wird die Bedeutung des EEG noch weiter gestärkt. Subventionen sollen darüber hinaus auch bei der Förderung der Elektromobilität und zusätzlich zu den bestehenden Hilfen für die energetische Gebäudesanierung gewährt werden.

Angesichts der zahlreichen, von der Umweltökonomie wahrgenommenen Vorteile beim Einsatz preisbasierter umweltpolitischer Instrumente ist der in der praktischen Klimapoli-

tik zum Zuge kommende Instrumentenmix überraschend und erklärungsbedürftig. Deshalb ist zunächst zu prüfen, inwieweit sich aus ökonomischer Perspektive Gründe für eine Ergänzung von Preisinstrumenten durch weitere Maßnahmen wie das EEG finden lassen.

Mögliche Gründe für die Ergänzung der Preisinstrumente durch andere Instrumente

Im Folgenden sollen fünf Gründe dargestellt und kritisch diskutiert werden, die gegen die ausschließliche Verwendung von Preisinstrumenten angeführt werden können (vgl. zu Gründen für ergänzende Instrumente auch Kemfert 2009; Fischechick und Samadi 2010; SRU 2011, 239–249).

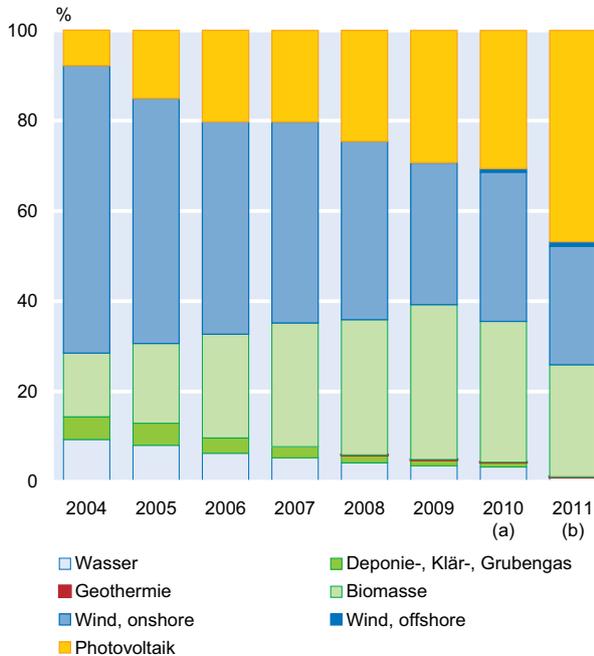
- (i) In ihrer praktischen Umsetzung entsprechen die Preisinstrumente in der Regel nicht dem theoretischen Idealmodell. So werden die Emissionen in der Realität oft nur unsystematisch oder unvollständig erfasst. In das EU ETS sind die Emissionen des Haushalts- und des Verkehrsbereich nicht einbezogen, so dass sich der zertifikatpflichtige Bereich in Deutschland nur auf gut die Hälfte aller CO₂-Emissionen erstreckt. Zur Begründung wird zumeist auf Schwierigkeiten verwiesen, die bei der Messung der Emissionen in den nicht erfassten Bereichen bestehen. Diese Probleme ließen sich jedoch durch eine Umstellung der Bemessungsgrundlage des EU ETS auf die Gewinnung und den Import von Kohlenstoff erheblich vermindern (vgl. etwa Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008). Dass praktische Erfahrungen zur Weiterentwicklung von Preisinstrumenten genutzt werden können, zeigt die Radikalreform des EU ETS, die 2013 in Kraft treten wird. Sie wird einige der bisherigen Defizite beheben, jedoch nicht den Hauptmangel der nur begrenzten sektorenspezifischen Reichweite. Zudem muss, wie die Entwicklung des EU ETS gleichfalls deutlich zeigt, für die zu solchen Verbesserungen erforderlichen institutionellen Lern- und politischen Abstimmungsprozesse ein hoher Zeitbedarf veranschlagt werden, was gewisse Zweifel daran aufkommen lässt, dass auf diesem Wege eine ökonomisch effiziente Umweltpolitik hinreichend schnell zu erreichen ist. Vielfach werden diese institutionellen Veränderungsprozesse zudem von Partikularinteressen einzelner Marktteilnehmer beeinflusst und behindert.
- (ii) Durch die »Bepreisung« des Schadstoffausstoßes werden Anreize geschaffen, in den Einsatz und die (Fort-)Entwicklung von Vermeidungstechnologien zu investieren. Bei den Marktteilnehmern führen schwankende und schwer prognostizierbare Zertifikatepreise aber zu einem hohen Risiko, das ganz allgemein als Investitionshemmnis wirkt und insbesondere zu verhindern droht, dass das gesamtwirtschaftlich effiziente Niveau an investiven Ver-

meidungsmaßnahmen realisiert wird. Demgegenüber gewährleistet ein Instrument wie das EEG dank Abnahmegarantie und fester Einspeisevergütungen eine auch längerfristig wesentlich höhere Planungssicherheit bei der Errichtung von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien. Die Verringerung des Investitionsrisikos erleichtert zudem deren Finanzierung und trägt dadurch zur verlässlichen Durchsetzung klimapolitischer Ziele bei. Zwar pendeln die Zertifikatepreise im EU ETS seit Anfang 2009 nur in einem kleinen Intervall um 15 Euro je Tonne CO₂, jedoch ist – insbesondere angesichts der vereinbarten schrittweisen Verknappung der Zertifikatmenge ab 2013 – eine zuverlässige Prognose über die mittel- bis langfristige Entwicklung des Zertifikatepreises nahezu unmöglich.

Allerdings ließe sich die Investitionsunsicherheit für Investoren auch im Rahmen eines Emissionshandelssystems reduzieren, indem »Banking« und »Borrowing« in weiten Grenzen erlaubt wird oder indem der Staat durch den Auf- und Verkauf von Emissionsrechten Unter- und Obergrenzen für den Zertifikatepreis garantiert (vgl. etwa v. Weizsäcker 2009 oder Murray, Newell und Pizer 2009). Im EU ETS sind derartige »Safety Valves« nicht vorgesehen. Bei deren Einführung sowie bei Schaffung zusätzlicher Möglichkeiten für »Banking« und »Borrowing« müsste zwar der Wunsch nach Einhaltung bestimmter, auf einzelne Jahre bezogener Emissionsmengenziele aufgegeben werden. Bei Treibhausgasen, deren klimaschädigende Wirkung sich wie bei allen »Stock Pollutants« aus ihrer langfristig emittierten Gesamtmenge ableitet, wäre ein solcher Verzicht allerdings kaum von Nachteil.

Die an sich wünschenswerte Verminderung des Investitionsrisikos bei den Erzeugern erneuerbarer Energie führt zwangsläufig zu einer Erhöhung der Risiken bei anderen Akteuren – etwa den Stromkunden, den konventionellen Energieerzeugern oder dem Staat. Beim EEG besteht ein derartiges Risiko darin, dass es durch eine unerwartet zügige Verbreitung erneuerbarer Energien über die dadurch steigende EEG-Umlage zu einer kräftigen Erhöhung der Strompreise für die Endverbraucher kommt. Genau diese Entwicklung ist in den vergangenen Jahren in fast dramatischer Weise eingetreten. So ist der im Rahmen des EEG auf die Photovoltaik entfallende Förderbetrag zwischen 2004 und 2010 fast explosionsartig von 19,4 Mill. Euro auf 3 882,6 Mill. Euro angewachsen (vgl. BDEW 2010, 32). Im Jahr 2010 hatte die Photovoltaik einen Anteil von 40,6% an der EEG-Umlage und einen Anteil von 30,65% am gesamten EEG-Fördervolumen von 12,7 Mrd. Euro, während sie nur 14,9% (vgl. BMU 2011, Tab. 5, und BDEW 2010, 36) zur vom EEG geförderten Stromerzeugung beitrug. Nach Angaben des BDEW setzt sich dieser in Abbildung 1 nachgezeichnete Trend auch in diesem Jahr fort: Es entfallen 55% der aktuellen EEG-Umlage und 47,5% des

Abb. 1
Anteile der auf die einzelnen Energieträger entfallenden Fördervolumina an den gesamten EEG-Vergütungssummen



(a) Werte ausgewiesen gemäß des Prognosekonzepts der Übertragungsnetzbetreiber zur Ermittlung der EEG-Umlage vom 15. Oktober 2009.
 (b) Werte gemäß der Berechnungen des BDEW, 2010, basierend auf dem Prognosekonzept der Übertragungsnetzbetreiber zur Ermittlung der EEG-Umlage vom 15. Oktober 2010.

Quelle: BDEW (2010, S. 24); Berechnung der Autoren

gesamten, prognostizierten Fördervolumens von 16,7 Mrd. Euro auf die Photovoltaik, die jedoch nur etwa 20% zur durch das EEG geförderten Stromerzeugung beitragen wird (vgl. BDEW 2010, 35). Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 2011), der einer grundsätzlichen Opposition gegen das EEG völlig unverdächtig ist, hat sich angesichts dieser Entwicklung für eine Mengenbegrenzung beim EEG-geförderten Zubau von Photovoltaikanlagen in Deutschland ausgesprochen.

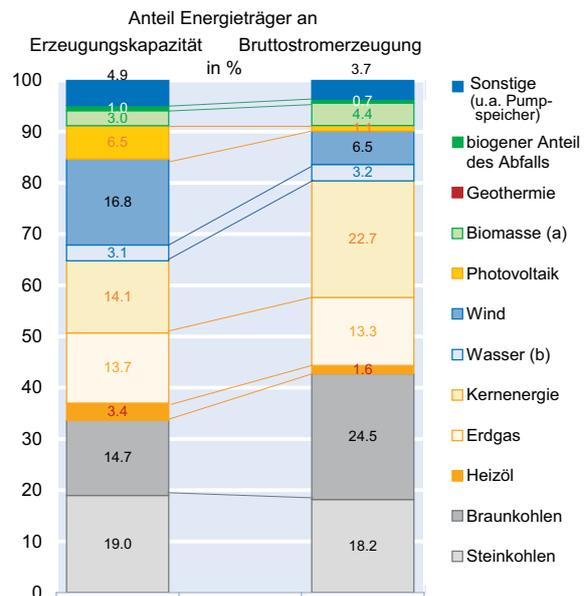
Aber auch im Hinblick auf die Versorgungssicherheit und die Stabilität der Stromnetze ergeben sich Gefahren aus einem zu starken Ausbau der Ökostromkapazitäten, wie er mit einem künstlich niedrig gehaltenen Investitionsrisiko in diesem Bereich einhergeht. So droht bei günstigen Wetterverhältnissen und kurzfristig hoher Einspeisung von Wind- und Sonnenstrom eine Überlastung der Stromnetze. Dieses Risiko für die Netzstabilität und die bei seiner Bewältigung anfallenden Kosten tragen nicht die Investoren und Betreiber der Wind- und Solaranlagen, sondern die Netzbetreiber (vgl. etwa Neuberth 2011).

Ein Indiz für die schon heute bestehende Gefahr der Überlastung der Stromnetze durch kurzfristige Produk-

tionsspitzen ist die Disproportionalität zwischen den Ökostromkapazitäten auf der einen und ihrem tatsächlichen Beitrag zur Stromversorgung auf der anderen Seite, wie sie in Abbildung 2 veranschaulicht wird. So nähert sich die installierte Kapazität von Wind- und Photovoltaikanlagen (mit 44,5 GW im Jahr 2010, vgl. BMU 2011, Tab. 4) rapide der Kapazität von Braun- und Steinkohlekraftwerken an, die bei etwa 51,4 GW liegt. Doch während die Braun- und Steinkohlekraftwerke im Jahr 2010 rund 42% der gesamten Bruttostromerzeugung in Deutschland lieferten, leistete der erneuerbare Strom aus Wind- und Photovoltaikanlagen lediglich einen Beitrag von knapp 8% (vgl. BMWi 2011, Tab. 22, was mit einer niedrigeren Produktivität des dort eingesetzten Kapitalstocks einhergeht).

Mögliche Gegenmaßnahmen zur Verminderung dieser Risiken bestehen zum einen im Ausbau der Übertragungsnetze, wie er im Zuge der Energiewende auch stark forciert werden soll. Zum anderen könnten gezielt Mechanismen geschaffen werden, um das Angebots- und Nachfrageverhalten am Strommarkt an die schwankende Erzeugung von Ökostrom anzupassen. Die im Rahmen der Energiewende verabschiedete Novelle des EEG sieht in diesem Zusammenhang die Einführung einer »optionalen Marktprämie« vor, durch welche die Ökostromproduzenten zu einer zeitlich flexiblen und bedarfsgerechten Direktvermarktung der von ihnen erzeugten Elektrizität veranlasst werden sollen (vgl. etwa Wissenschaft-

Abb. 2
Installierte Erzeugungskapazität und Bruttostromerzeugung im Vergleich, 2009



(a) Feste und flüssige Biomasse, Biogas, Deponie- und Klärgas.
 (b) Ohne Pumpspeicher.

Quelle: BMWi (2011, Tab. 22); BMU (2011, Tab. 3, Tab. 4).

licher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2011). Große Hoffnungen liegen auch auf der Einführung von intelligenten Stromzählern oder allgemeiner »Smart Grid Technologien«, mit deren Hilfe die Stromnachfrage besser auf das jeweilige Angebot abgestimmt werden kann.

- (iii) Trotz der von der Theorie beschriebenen dynamischen Effizienzwirkung der Preisinstrumente wird von den Befürwortern zusätzlicher Maßnahmen befürchtet, dass sie allein zu wenig für die Verbreitung und die Konkurrenzfähigkeit innovativer Technologien leisten und damit längerfristig nicht zur angestrebten Minimierung der Emissionsvermeidungskosten führen. Um diesem Mangel abzuwehren und für eine rasche Diffusion der innovativen Techniken zu sorgen, müsse deren Markteinführung durch Subventionen direkt gefördert werden. Die ökonomische Begründung für diese Argumentation beruht auf der Einsicht, dass mit Prozessen von Forschung und Entwicklung positive externe Effekte verbunden sind, denen die auf die Internalisierung negativer Umweltexternalitäten ausgerichteten Preisinstrumente allenfalls indirekt Rechnung tragen.

Gerade im Bereich der Grundlagenforschung ist es trotz Patentrecht weder ökonomisch sinnvoll noch vollständig vermeidbar, andere von den Ergebnissen eigener Forschungsanstrengungen auszuschließen. Die auf diese Weise verursachten Informationsexternalitäten schmälern aber den durch Forschung erzielbaren Wettbewerbsvorsprung und führen auf diese Weise zu einem gesamtwirtschaftlich ineffizient niedrigen Niveau von Aktivitäten im Bereich der Grundlagenforschung. Deren unsichere und vielfach weit in der Zukunft liegende Erträge stellen zudem ein für private Akteure nur schwer zu tragendes Risiko dar. Deshalb besteht unter Ökonomen ein breiter Konsens darüber, dass eine staatliche Subventionierung der Grundlagenforschung aus ökonomischer Sicht angebracht ist.

Positive Externalitäten ergeben sich aber auch durch Lerneffekte und dynamische Skalenerträge bei der Produktion (»Learning by Doing«) und bei der Anwendung (»Learning by Using«) neuer Technologien (vgl. Jaffee, Newell und Stavins 2005), womit üblicherweise das allein auf Markteinführung und -verbreitung von Ökostromtechnologien abzielende EEG gerechtfertigt wird. Mit derartigen Lerneffekten ist u.a. gemeint, dass sich erst bei hinreichend weiter Verbreitung einer innovativen Technologie eine speziell auf diese Technik bezogene Spezialisierung anderer Marktteilnehmer (etwa bei der Bildung von Humankapital oder bei der Entwicklung und Produktion komplementärer Produkte) lohnt. Vielfach kommt es aber erst in Folge dieser Lerneffekte (sowie der Fixkostendegression im klassischen Sinne) zu einer erheblichen (und in Bezug auf ihre längerfristige Wettbewerbsfähigkeit möglicherweise entscheidenden) Senkung der Produktions- und Einsatzkosten

der jeweiligen Technik. Im individuellen Vorteilhaftigkeitskalkül der Anwender der Technologie finden diese externen Effekte jedoch auch bei einer ansonsten perfekten Internalisierung der Umweltexternalität keine Berücksichtigung. Dadurch können sich technologische Lock-in-Effekte ergeben, wenn unter dem Einfluss der Preisinstrumente Lösungen gewählt werden, die zwar kurzfristig kostengünstig sind, aber gleichzeitig die Durchsetzung der auf längere Sicht effizienten Technologien verhindern (vgl. Rio Gonzales 2008).

Grundsätzlich könnte die Internalisierung der Wissensexternalitäten auch mit Hilfe von Preisinstrumenten gelingen, sofern diese hinreichend starke Preissignale setzen. Allerdings müsste dabei ein kurzfristig starkes »Überschießen« der Vermeidungsmenge und der Vermeidungskosten in Kauf genommen werden, das mit der kurzfristigen Vermeidungskosteneffizienz in Konflikt tritt.

Die durch den Verweis auf Wissensexternalitäten begründete Forderung nach ergänzenden Instrumenten entspricht im Übrigen der alten ökonomischen Maxime, der zufolge jedem wirtschaftspolitischen Ziel ein eigenes Mittel zuzuordnen ist. Im konkreten Fall heißt dies, dass separate, nicht originär auf umweltpolitische Ziele ausgerichtete Instrumente für eine Marktdiffusion innovativer Energietechnologien zu sorgen haben. Im Zuge einer solchen Subventionspolitik wird jedoch der »Wettbewerb als Entdeckungsverfahren« (im Sinne von Hayek 1969) ausgehebelt. Weil die dem Staat bei Auswahl der als subventionswürdig erachteten Technologien zur Verfügung stehenden Informationen höchst unvollkommen sind und zudem von Interessengruppen insbesondere auf Anbieterseite beeinflusst und gefiltert werden, führt der Zwang zum »Picking Winners« fast zwangsläufig zur Überforderung politischer Entscheidungsprozesse und zu ökonomischer Ineffizienz.

Die Förderpolitik des EEG mag hier erneut als negatives Beispiel gelten. Wie verschiedene Studien ermittelten, liegen die Kosten der Vermeidung einer Tonne CO₂ durch solaren Strom in Deutschland um das Zehn- bis Zwanzigfache über den Kosten der Vermeidung durch Windenergie.¹ Weil die Verbreitung der Photovoltaik dennoch politisch gewollt ist, gewährt das EEG für Solarstrom eine wesentlich höhere Einspeisevergütung als für Windstrom. Auf diese Weise wird das »Gesetz des einen Preises« grob missachtet, das die Grundlage für ökonomisch effiziente Lösungen bildet (vgl. Sinn 2009). Gleichzeitig erfolgt jedoch bemerkenswerterweise keinerlei Differenzierung der Förderung zwischen klimatisch mehr oder weniger geeigneten Regionen Deutschlands. Diese Fehlentwicklung (vgl. zur grundsätzlichen Kritik der deutschen Förderpolitik für erneuerbare Energien auch

¹ So etwa FFE (2009): Wind onshore 23,7–104,7 €/t CO₂, Wind offshore 34,9 €/tCO₂, S. 32 (sog. quasi-volkswirtschaftliche Betrachtung), Photovoltaik 550–770 €/tCO₂, S. 52; alternative Studie von Fahl (2006): Vermeidungskosten Windenergie 37–91 €/tCO₂ und Photovoltaik 420–611 €/tCO₂.

Weimann 2008) lässt sich als Variante des »Nirwana-Trugschlusses« (»Nirvana-Fallacy« gemäß Demsetz 1969) deuten, der besagt, dass vielfach utopische Alternativen die Grundlage politischer Interventionen in Märkte bilden: Selbst wenn in einem bestimmten Bereich eindeutig Marktversagen vorliegt und somit ein staatlicher Eingriff *prinzipiell* gerechtfertigt scheint, folgt daraus keineswegs zwingend, dass der Staat zu effizienz erhöhenden Maßnahmen *unter den Bedingungen der Realität* tatsächlich in der Lage ist. Die Förderpolitik im Rahmen des EEG beruht so gesehen (im Hayekschen Sinne) auf einer »Anmaßung von Wissen« seitens des Staates, über das dieser nicht verfügt und auch nicht verfügen kann (vgl. auch SVR 2009, 227–234).

Angesichts des enormen Bedarfs an Basisinnovationen bei Nutzung erneuerbarer Energien schiene in diesem Bereich – ganz im Gegensatz zum EEG – vielmehr die intensive Förderung der Grundlagenforschung geboten, deren praktischer Umsetzung allerdings die Interessenlage der politischen Entscheidungsträger entgegensteht: Während die Ergebnisse einer anwendungsorientierten Forschungspolitik von der Öffentlichkeit unmittelbar wahrzunehmen sind, bleiben die Ergebnisse der Grundlagenforschung oftmals über lange Zeit im Verborgenen. Für die im Wettbewerb um öffentliche Aufmerksamkeit und Wählerstimmen stehenden Politiker ist deren Förderung deshalb nicht allzu attraktiv. Es besteht somit die Gefahr, dass die Chance auf eine in längerer Sicht kosteneffiziente Energiepolitik durch die im politischen Prozess wirksamen Anreize vertan wird.

Generell fällt es schwer, zwischen Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung zu unterscheiden. Damit wächst insbesondere die Gefahr von Mitnahmeeffekten, wie aktuell das Beispiel der Elektromobilität zeigt. Viele der hierbei erforderlichen Technologiekomponenten (so bei den Antriebsmotoren von Elektrofahrzeugen) sind schon seit langem bekannt, so dass – mit der großen Ausnahme der Stromspeicherung – der Bedarf für grundlegende Forschung eher beschränkt sein dürfte. Dennoch (und trotz einer derzeit hervorragenden Gewinnsituation) wird von der deutschen Automobilindustrie nachdrücklich die Forderung nach einer umfassenden staatlichen Unterstützung bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen erhoben. Im Zuge der Energiewende wurde dieser Forderung von politischer Seite nun nachgegeben.

- (iv) Maßnahmen zur Flankierung pretialer umweltpolitischer Instrumente dienen aus der Sicht ihrer Befürworter nicht nur umweltpolitischen, sondern auch anderen industrie- und strukturpolitischen Zielsetzungen. So verfolgt das EEG auch den Zweck, die internationale Konkurrenzfähigkeit deutscher Anbieter in innovativen Sparten der Energietechnik zu stärken und Arbeitsplätze in strukturschwachen Regionen zu schaffen. Derartig motivierte staatliche Fördermaßnahmen stehen in Widerspruch

zur Idee des Freihandels und eventuell auch zu den Statuten der WTO: Die Wettbewerbsbedingungen auf internationaler Ebene werden verzerrt, und es besteht die Gefahr, dass ein schädlicher internationaler Subventionswettbewerb angestoßen wird. Doch trotz dieses Konflikts mit Effizienzzielen auf globaler Ebene können Subventionen für bestimmte Industrien im Partikularinteresse der einzelnen Staaten liegen. Bei dieser Interpretation wäre das EEG als Instrument der strategischen Handelspolitik aufzufassen. Das Problem der »Picking Winners« stellt sich allerdings auch hier (vgl. auch SVR 2009, 239 f.). Es erscheint ja höchst unwahrscheinlich, dass gerade der Staat dazu in der Lage sein sollte, die Technologien zu entdecken, die langfristig die besten Wettbewerbschancen am Weltmarkt versprechen. Im Zusammenhang mit dem EEG können etwa erhebliche Zweifel daran angemeldet werden, dass Deutschland im Bereich der lange als Zukunftsbranche gefeierten und hoch subventionierten Solarindustrie seine Wettbewerbsposition auf Dauer halten kann. Ein Indiz dafür ist, dass der Weltmarktanteil deutscher Hersteller von Solarzellen seit Jahren, bei allerdings stark steigenden Umsätzen, rückläufig ist und sich von 77% im Jahr 2002 auf noch 31% im Jahr 2009 verringerte. Dagegen stieg der Anteil chinesischer Hersteller im gleichen Zeitraum von 7% (2002) auf 32% (2009) bzw. 36% im Jahr 2010 an (vgl. PRM 2010, 5, und PRM 2011).

Schließlich hat die Förderung bestimmter Industriezweige noch eine weitere bedenkliche Konsequenz: Sie führt in den bevorzugten Branchen und Regionen zur Bildung von Interessengruppen, die im politischen Prozess Einfluss auf die zukünftige Gestaltung der Förderpolitik nehmen werden. Auf diese Weise wird eine spätere Begrenzung oder effizientere Ausgestaltung der Fördermaßnahmen erheblich erschwert, selbst wenn diese aus Gründen der Kosteneffizienz dringend geboten wäre. In Deutschland zeigt sich diese Form des »Rent Seeking« bereits am Widerstand der Solarindustrie gegen Kürzungen der EEG-Fördersätze für Photovoltaikanlagen, die ursprünglich geplant war, im Zuge der Energiewende aber zurückgenommen wurde.

Doch selbst wenn es aus den soeben angeführten Gründen prinzipiell als sinnvoll erachtet wird, umweltpolitischen Preisinstrumenten andere Maßnahmen zur Seite zu stellen, bleibt die Abstimmung zwischen den einzelnen Instrumenten unabdingbar. Ansonsten drohen unerwünschte Interaktionseffekte, welche Ineffizienzen bewirken und sogar die beabsichtigte Wirkung spezifischer Maßnahmen neutralisieren können. Auf dieser wichtigen Einsicht beruht die Fundamentalkritik am EEG, wie sie vom Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2004) oder von Sinn (2008) vorgebracht wurde. Wenn nämlich im Rahmen des EU ETS für die gesamte EU Obergrenzen für die bei der Stromerzeugung entstehenden CO₂-

Emissionen fixiert werden, müssen logischerweise sämtliche durch eine zusätzliche Förderung in Deutschland induzierten CO₂-Einsparungen EU-weit gesehen ökologisch wirkungslos bleiben. Dieser Kritik wird entgegen gehalten, dass die klimapolitischen Vorleistungen Deutschlands durch eine entsprechende Absenkung der in Zukunft im EU ETS festgelegten Zertifikatmenge berücksichtigt werden könnten (vgl. etwa Kemfert 2009). Dafür gibt es jedoch keinen Automatismus. Vielmehr hängt es allein vom Ergebnis der von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflussten Verhandlungen auf EU-Ebene ab, wie viele Zertifikate längerfristig ausgegeben werden. Versuche, nationale Vorleistungen in Verhandlungen über die Festlegung der Zertifikatmengen einzubringen, laufen zudem Gefahr, zu einer Überlastung des ohnehin schon komplexen Koordinierungsprozesses zwischen den europäischen Mitgliedstaaten zu führen und der Zertifikatelösung ihre relative Einfachheit und Transparenz zu nehmen. Zudem ist die Entwicklung der Zertifikatmenge für die Jahre von 2013 bis 2020 schon festgelegt, und es ist nicht damit zu rechnen, dass die deutsche Energiewende an diesen Beschlüssen allzu viel ändern wird.² Schlussendlich könnten mit einer derartigen Anpassung der Zertifikatmenge die Vorleistungen eines Landes zwar zu einem positiven ökologischen Effekt führen. Das Ziel der Vermeidungskostenminimierung – und damit der aus ökonomischer Sicht zentrale Vorteil des Zertifikatehandels – würde aber dennoch verfehlt.

Einschätzung der Energiewende

Vor dem Hintergrund dieser allgemeinen Überlegungen zur umweltpolitischen Instrumentenwahl soll jetzt versucht werden, eine konkretere Bewertung der in Deutschland eingeleiteten Energiewende vorzunehmen.

1. Zunächst ist kritisch festzustellen, dass eine erhebliche Diskrepanz zwischen den von Umweltökonomern präferierten Lösungen und der in Deutschland betriebenen Energiepolitik besteht. Das Ziel der Kosteneffizienz bei der Vermeidung von CO₂-Emissionen wird z.T. flagrant verletzt, wie sich insbesondere an der Subventionierung der Photovoltaik zeigt. Durch die Energiewende kam es zu keiner Änderung dieses aus ökonomischer Sicht fragwürdigen Kurses, sondern er wurde durch Zurücknahme der zwischenzeitlich geplanten Absenkung der Solarförderung sogar verschärft. Die Wirkung des »Atmen-den Deckels«, der eine vom realisierten Zubauvolumen

abhängige Degression der Einspeisevergütungen für Photovoltaikanlagen vorsieht, bleibt hinter der Forderung nach Schaffung einer festen Obergrenze für das Subventionsvolumen zurück. Dabei ist unbestritten, dass der Anteil, den die extrem teure Photovoltaik in Deutschland an der Stromversorgung haben kann, aufgrund der geographischen und meteorologischen Gegebenheiten auch auf Dauer stark beschränkt bleiben wird und niemals das Niveau etwa der Windenergie erreichen kann. Für diesen ohnehin geringen Versorgungsbeitrag einen kostengünstigeren Ersatz, möglicherweise durch Solarstromimporte aus Südeuropa, zu finden, erscheint nicht mit unüberbrückbaren Schwierigkeiten verbunden zu sein.

2. Angesichts der in Deutschland mittlerweile eingekehrten energiepolitischen Harmonie drohen die mannigfachen rechtlichen, technischen, wirtschaftlichen und politischen Risiken, welche die Energiewende mit sich bringt, in den Hintergrund zu treten.
 - (i) Aus juristischer Perspektive stehen die Änderungen im Planungsrecht, die der Beschleunigung von Investitionen in die zukünftigen Versorgungs- und Übertragungssysteme dienen sollen, nach Ansicht mancher Staatsrechtler im Widerspruch zur verfassungsgemäßen Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern (vgl. Steinberg 2011).
 - (ii) In technischer Hinsicht beruht das Konzept der Energiewende im Wesentlichen auf dem Vertrauen in die Fortentwicklung heute noch wenig ausgereifter Technologien. Das Gelingen der Energiewende hängt insbesondere vom massiven Ausbau der Offshore-Windenergie ab, die bis zum Jahr 2050 nach den Prognosen von ewi-prognos-gws (2010), die dem Energiekonzept der Bundesregierung zugrunde liegen, rund ein Drittel der in Deutschland erzeugten Elektrizität bereitstellen soll. In großtechnischem Maßstab ist diese Technologie bislang aber noch nicht ausreichend erprobt. Gleiches gilt für die zu regenerativen Energien komplementären Regel- und Speichertechnologien, deren staatliche Förderung (mit 200 Mill. Euro bis 2014) auch nach den Beschlüssen der Energiewende gegenüber den sonstigen Fördervolumina eher gering ausfällt. Ohne ausreichende Speicherkapazitäten ist die in Deutschland projektierte Schaffung immer neuer Kapazitäten für die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen jedoch nur von beschränktem Wert. Insgesamt ist festzustellen, dass bei der Förderung der erneuerbaren Energien in Deutschland ihre Systemintegration und ihr möglicher Beitrag zur Systemstabilität bislang eher vernachlässigt werden, was mit steigendem Anteil dieser Energien an der Gesamtversorgung zu wachsenden Problemen führt. Auch deshalb wird eine Reform des Anreizsystems für den Einsatz erneuerbarer Energien sowie eine Änderung des Strommarkt-Designs gefordert. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang neuerdings die Einrichtung von »Kapazitätsmärkten«, auf denen die Bereitstellung von Reser-

² Für den Beginn der dritten Handelsperiode 2013 wurde die Zertifikatmenge auf knapp 2,04 Mrd. Zertifikaten festgesetzt und für die darauf folgenden Jahre bis 2020 eine jährliche Reduktion dieses Caps um 1,74% der Zertifikatmenge beschlossen, die zwischen 2008 und 2012 jährlich im Durchschnitt ausgegeben wird. Diese Regelung soll über das Jahr 2020 hinaus fortgeführt werden, bis spätestens 2025 soll sie aber von den Mitgliedstaaten überprüft und ggfs. angepasst werden (vgl. EU Kommission: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap_en.htm).

ve- und Speichermöglichkeiten vergütet wird und die dadurch für die bei Nutzung regenerativer Energien unabdingbare Ergänzung des Erzeugungssystems sorgen (vgl. Nailis et al. 2011).

- (iii) Erhebliche wirtschaftliche Risiken der Energiewende ergeben sich schon daraus, dass aufgrund des höchst unvollkommenen Wissens über die zukünftigen technischen Möglichkeiten Kostenschätzungen über zukünftige Energieoptionen spekulativ bleiben müssen. Insbesondere die »Systemkosten« erneuerbarer Energien, d.h. die Kosten für Transport und Speicherung, für Maßnahmen zur Anpassung des Energieverbrauchs und vor allem für die Bereitstellung von Ersatzkapazitäten zur Deckung der Versorgungslücken bei ungünstigen Wetterbedingungen, lassen sich nur schwer prognostizieren. Aus Wissenschaft und Wirtschaft mehren sich mittlerweile die Stimmen, die der Politik zu großen Optimismus bei der Abschätzung der mit der breitflächigen Umstellung auf regenerative Energien verbundenen Kostenbelastungen vorwerfen (vgl. u.a. Handelsblatt, 27. Juli 2011, sowie Frondel, Ritter und Schmidt 2011) und vor den negativen Folgen der Energiewende für den Wettbewerb auf den Energiemärkten und insgesamt für den Industriestandort Deutschland warnen. In diesem Zusammenhang einfach auf die großen Chancen zu verweisen, die sich aus der deutschen Vorreiterrolle auf den Technologiemarkten ergeben können, ist nicht frei von Wunschenken.

Die wirtschaftlichen Risiken werden auf längere Sicht noch dadurch verstärkt, dass die frühzeitige Festlegung der Politik auf bestimmte, im Detail zwar noch unausgereifte, aber im Prinzip bekannte Energietechnologien die Flexibilität bei der Anpassung an radikal neue energietechnische Innovationen beeinträchtigt. Die weitgehende politische Vorgabe des Transformationspfades kann in eine Lock-in-Situation führen, die man nur unter Inkaufnahme hoher Zusatzkosten wieder verlassen kann. Gerade die Offenheit gegenüber neuen, derzeit noch kaum absehbaren technischen Optionen sollte jedoch ein zentraler Bestandteil eines verantwortungsvollen Umgangs mit der immensen Unsicherheit sein, mit der eine langfristig orientierte Energiepolitik zwangsläufig konfrontiert ist. Gleichzeitig fehlt (bislang) auch ein erkennbarer »Plan B« für den Fall, dass sich einzelne technologische Entwicklungen nicht in der heute erwarteten Weise realisieren.

- (iv) Zu politischen Risiken auf nationaler Ebene kommt es durch die Unberechenbarkeit des Wählerwillens. Sobald die Belastungen und Verteilungseffekte der Energiewende bei den Betroffenen konkret spürbar werden, ist die Akzeptanz nicht mehr gesichert und überwunden geglaubte Gräben in der energiepolitischen Auseinandersetzung können erneut aufbrechen. Der Streit zwischen Bund und Ländern um die Finanzierung der energetischen Gebäudesanierung kann hierfür als Beispiel gelten. Auf internationaler Ebene besteht ebenfalls ein politisches Risiko, da

die Energiewende in Deutschland nur dann gelingen kann, wenn die europäischen Partnerländer zur Kooperation bereit sind und Deutschland etwa beim Ausgleich von Versorgungsengpässen und bei der Bereitstellung von Speicherkapazitäten unterstützen. Von dieser zentralen Voraussetzung wird beinahe stillschweigend ausgegangen, obwohl gerade hier ein bedeutsames Hindernis für den Erfolg der Energiewende liegen kann. Die deutsche Vorreiterrolle kann es zudem anderen Ländern erschweren, ähnliche energiepolitische Strategien zu verfolgen. Die als Lückenbüßer vielfach angeführten Speichermöglichkeiten in den norwegischen Fjorden reichen vielleicht für Deutschland aus, aber kaum für ganz Europa. Schon deshalb kann von einer Vorbildfunktion der deutschen Energiewende nur in begrenztem Maße gesprochen werden.

3. Als neue »Brückentechnologien« für den Übergang in eine rein regenerative Energieversorgung setzt die Bundesregierung nach dem beschleunigten Atomausstieg auf die Errichtung neuer Kohle- und Gaskraftwerkskapazitäten. Gemäß den Energiewendebeschlüssen sollen bis 2020 konventionelle Kraftwerke mit einer Leistung von rund 10 GW zugebaut werden.³ Dadurch wird ein potenzieller Konflikt zu den klimapolitischen Zielen geschaffen. Zwar verhindert das EU ETS mit seinen europaweit bindenden Emissionsobergrenzen im Prinzip höhere CO₂-Emissionen. Die zusätzliche deutsche Nachfrage nach Zertifikaten lässt jedoch die Preise der Emissionszertifikate ansteigen, was europaweit höhere Stromkosten nach sich zieht. Diese Entwicklung kann in anderen europäischen Ländern politischen Druck auslösen, die Emissionsobergrenzen im EU ETS zu lockern oder dessen Regeln schlicht zu unterlaufen. Die klimapolitischen Zielsetzungen der deutschen Energiepolitik würden dann durch die Reaktionen der anderen Staaten konterkariert. Aus deutscher Sicht positive Nebeneffekte bestehen insoweit, als europaweit steigende Strompreise die Differenzkosten und damit die Belastung der deutschen Stromverbraucher durch die Einspeisevergütungen des EEG vermindern und zudem der Gefahr einer Abwanderung energieintensiver Industrien in die europäischen Nachbarländer entgegenwirken. Dass die deutsche Energiewende negative Effekte auf die europäischen Partnerländer haben kann, macht deren Skepsis gegenüber dem deutschen Sonderweg verständlich.

Im Zusammenhang mit dem zumindest mittelfristig unentbehrlichen Einsatz fossiler Energieträger ist auch von Bedeutung, dass Deutschland mit der Braunkohle selbst in reichlichem Maße über einen als »Energiebrücke« geeigneten Rohstoff verfügt. Braunkohle ist zwar wesent-

³ Die Bundesregierung strebt nach den Energiewendebeschlüssen zum einen eine beschleunigte Errichtung und Fertigstellung der bereits begonnenen konventionellen Kraftwerksprojekte an. Zum anderen sollen zusätzlich ca. 10 GW an gesicherter konventioneller Kraftwerksleistung bis zum Jahr 2020 zugebaut werden (vgl. Punkt 23 der Energiewendebeschlüsse unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Energiepolitik/energiekonzept.html>).

lich klimaschädlicher als das zur Überbrückung ebenso geeignete Erdgas. Doch während Erdgas zu hohen Kosten importiert werden muss und zur Abhängigkeit von ausländischen Anbietern führt, wird bei Nutzung der heimischen Braunkohle die Rohstoffrente im Inland gehalten, was im Sinne des »Grünen Paradoxons« von Sinn (2008) ein angebotsseitiges Interesse am Einsatz dieses Rohstoffs schafft. Eingeschränkt wird dieses Argument allerdings dadurch, dass beim heutigen Stand der Technik Gaskraftwerke aufgrund ihrer flexibleren und kostengünstigeren Regelbarkeit bessere Voraussetzungen als Kohlekraftwerke bieten, Schwankungen in der Bereitstellung von Ökostrom auszugleichen.

4. Probleme mit der internationalen Einbettung der deutschen Energiepolitik ergeben sich noch in anderer Hinsicht: So wird im Zuge der Energiewende das EU ETS faktisch abgewertet. Die Hauptaufgabe, die dem EU ETS im Rahmen des Energiewendepakets zugewiesen wird, scheint darin zu bestehen, nach dem teilweisen Ausfall der Einnahmen aus der Brennelementesteuer die Finanzierung des 2010 (vgl. <http://www.bmu.de/energiekonzept/doc/46652.php>) aufgelegten Klima- und Energiefonds durch die Erlöse aus der Versteigerung der Zertifikate ab 2013 sicher zu stellen. Der Lenkungsfunction des Zertifikatspreises wird dabei hingegen keine größere Beachtung mehr geschenkt. Auf diese Weise wird die Signalfunktion des EU ETS auf den außereuropäischen Raum geschwächt, was negative Folgen für den Einfluss der EU bei zukünftigen globalen Klimaverhandlungen haben kann (vgl. Buchholz und Peters 2005). Die einseitigen und ohne internationale Abstimmung vorgenommenen Festlegungen Deutschlands können sich zudem negativ auf den Fortgang der energiepolitischen Integration auf EU-Ebene auswirken, die aber zur kostengünstigen Nutzung erneuerbarer Energien dringend erforderlich ist (vgl. hierzu die Aussagen des EU-Kommissars für Energie Günther Oettinger auf der EWI-FAZ-Tagung in Köln, wie sie etwa von Bündler und Sturbeck 2011 zusammengefasst wurden). Die europäischen Länder sind für die Erzeugung erneuerbarer Energie ja in höchst unterschiedlichem Maße geeignet. Viele Länder (wie Frankreich, Großbritannien und Dänemark) verfügen über größere und windstärkere Küstenzonen als Deutschland, und im Süden scheint die Sonne nicht nur öfter, sondern vor allem auch stetiger. Bei konsequenter Einbeziehung der meteorologisch begünstigten Länder in eine Strategie der Energiewende wird darüber hinaus deren Eigeninteresse an regenerativen Energien gefördert, was zur Durchsetzung ambitionierterer klimapolitischer Ziele beiträgt. Auch was den Mangel an europaweiter Koordination angeht, besteht deshalb eine gewisse Kluft zwischen der mit der Energiewende beanspruchten klima- und energiepolitischen Vorreiterrolle Deutschlands auf der einen und ihrer tatsächlichen Wirkung auf die europäische Klima- und Energiepolitik auf der anderen Seite.

Fazit und Perspektiven

Die bisher tatsächlich eingetretenen energiepolitischen Implikationen der deutschen Energiewende sind gekennzeichnet durch mangelndes Kostenbewusstsein, einen übertriebenen Technikoptimismus, eine einseitige Wahrnehmung von Risiken, eine zu geringe Flexibilität des eingeschlagenen Transformationspfads sowie zumindest implizit durch einen gewissen Autarkiebias. Die derzeitige Energiepolitik legt sich im Eiltempo auf nationale und technisch nur begrenzt innovative Lösungen fest, obwohl angesichts der enormen Unsicherheiten über die auf längere Sicht verfügbaren energiepolitischen Optionen ein längerer Atem und höhere Flexibilität gefragt wären. Einen wesentlichen Mangel stellt zudem die nur unzureichende internationale bzw. europäische Integration der deutschen Energiepolitik dar.

Diese Abweichungen der realen Energiewende von einer idealerweise vorstellbaren lassen sich durch Zwänge und Mechanismen des politischen Prozesses erklären. Durch die Katastrophe in Fukushima sah sich die Bundesregierung einer nochmals stark gestiegenen »Atomangst« in der Bevölkerung und der Gefahr eines weitreichenden Vertrauensverlusts gegenüber, insbesondere nachdem sie kurz zuvor eine Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke auf den Weg gebracht hatte. Dieser Gefahr des Ansehens- und Machtverlustes versuchte sie durch rasches und entschiedenes Handeln zu begegnen. Dabei wurden, neben der Rücknahme der Laufzeitverlängerung, im Wesentlichen bereits früher eingeleitete Maßnahmen unter dem Begriff der »Energiewende« zu einem energiepolitischen Paradigmenwechsel hochstilisiert. Gleichzeitig wurde versucht, eines der zentralen politischen Zukunftsfelder begrifflich und thematisch zu besetzen und so einen offensichtlichen Angriffspunkt der Oppositionsparteien zu neutralisieren. Eine Initiative zur Neugestaltung der Energiepolitik auf europäischer Ebene hätte demgegenüber schon aufgrund der wesentlich längeren Verhandlungs- und Abstimmungsprozesse weitaus geringere Möglichkeiten geboten, Entschlossenheit zu demonstrieren. Zudem hat das Vertrauen der deutschen Bevölkerung in die EU und ihre Institutionen vor allem wegen der Eurokrise in jüngster Zeit erheblich gelitten, wodurch die Suche nach gesamteuropäischen Lösungsansätzen gleichfalls politisch weniger opportun erscheint.

Eine aus ökonomischer Sicht rationalere Ausgestaltung des Übergangs zu erneuerbaren Energien müsste im Vergleich zum Status quo zunächst auf wesentlich sorgfältigeren Analysen der Realisierbarkeit und der jeweils zu erwartenden Gesamtkosten verschiedener energiepolitischer Szenarien sowie einer Abwägung der jeweiligen Risiken beruhen. In diesem Zusammenhang ist vor allem dem Bedarf an und der Verfügbarkeit von Speichertechnologien eine wesentlich höhere Aufmerksamkeit als bisher zu schenken. Ohne deren starken Ausbau ist es ausgeschlossen, dass erneuer-

bare Energien zur tragenden Säule der deutschen Energieversorgung werden können. Im Hinblick auf die Sicherung der Energieversorgung während des Übergangszeitraums müsste die der heimischen Kohle zugewiesene Rolle zu einem zentralen (und bei hinreichender öffentlicher Wahrnehmung wohl auch höchst kontroversen) Thema werden. Verstärkt zu berücksichtigen ist bei einer sehr langfristig angelegten Energie- und Klimapolitik ferner die demografische Entwicklung, die ganz automatisch eine Senkung des Energieverbrauchs in Deutschland bewirkt.

Vor allem aber muss die Energiewende in wesentlich stärkerem Maße als gesamteuropäische Aufgabe wahrgenommen werden. Eine Beschränkung der Energiepolitik auf die nationale Ebene verschärft den Konflikt zwischen den klassischen Zielen der Energiepolitik (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit) und gefährdet damit den für einen erfolgreichen Übergang zu erneuerbaren Energien erforderlichen Rückhalt in der Bevölkerung. Den Kern der europäischen Energiepolitik sollte dabei das weiter ausgebaute EU ETS bilden, dessen diverse auf nationaler Ebene vorgenommene Ergänzungen zu beschränken sowie vor allem präzise zu begründen und europaweit abzustimmen sind. Eine europäische Energiepolitik enthält zwar ein erhebliches Konfliktpotential, so bei der Frage nach der Zukunft der Kernenergie, beim Netzausbau, der Bereitstellung von Speicherplätzen und der Finanzierung von Kompensationszahlungen zum Ausgleich der negativen Folgen der Nutzung erneuerbarer Energien. Über energie- und umweltpolitische Ziele hinaus eröffnet sie jedoch auch die Chance, den geschwächten Europagedanken mit positiven Inhalten zu verbinden und auf diese Weise neu zu beleben.

Literatur

- Aldy, J.E., A.J. Krupnick, R.G. Newell, I.W.H. Parry und W.A. Pizer (2010), »Designing Climate Mitigation Policy«, *Journal of Economic Literature* 48(4), 903–934.
- Buchholz, W. und W. Peters (2005), »A Rawlsian Approach to International Cooperation«, *Kyklos* 58(1), 25–44.
- Bünder, H. und W. Sturbeck (2011), »EU bremst deutsche Ökostrom-Ambitionen«, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 9. September 2011, verfügbar unter: <http://www.faz.net/artikel/C30770/energie-wende-eu-bremst-deutsche-oekostrom-ambitionen-30683212.html>.
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW, 2010), *Erneuerbare Energien und das EEG in Zahlen (2010)*, 3. Dezember, Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi, 2011), *Energiedaten*, Stand: 22. Juni 2011, online verfügbar unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/Energiedaten/gesamt-ausgabe.html>.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU, 2011), *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*, Stand: März 2011, online verfügbar unter: http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/45919.php.
- Demsetz, H. (1969), »Information and Efficiency: Another Viewpoint«, *Journal of Law and Economics* 12(1), 1–22.
- Endres, A. (2007), *Umweltökonomie*, 3. Aufl., Kohlhammer, Stuttgart-Berlin-Köln.
- ewi-prognos-gws (2010), *Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung*, Projekt Nr. 12/10 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Basel-Köln-Osnabrück.
- Fahl, U. (2006), »Optimierter Klimaschutz – CO₂-Vermeidungskosten von Maßnahmen im Vergleich«, in: N. Metz und U. Brill (Hrsg.), *Abgas- und Verbrauchsverringerungen – Auswirkungen auf Luftqualität und Treibhauseffekt*, Haus der Technik Fachbuch Bd. 72, expert Verlag, Renningen.
- Feess, E. (2007), *Umweltökonomie und Umweltpolitik*, 3. Aufl., Vahlen, München.
- Fischedick, M. und S. Samadi (2010), »Die grundsätzliche wirtschaftstheoretische Kritik am EEG greift zu kurz«, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 60(1–2), 122–128.
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft (fE, 2009), *CO₂-Verminderung in Deutschland – Teil II: Umwandlung und Industrie*, 3. überarbeitete Auflage, fE, München.
- Frondel, M., N. Ritter und Chr.M. Schmidt (2011), »Die Kosten des Klimaschutzes am Beispiel der Strompreise«, *RWI-Positionen* 45, Essen.
- Frondel, M., Chr.M. Schmidt und N. aus dem Moore (2010), »Eine unbequeme Wahrheit – Die frapierend hohen Kosten der Förderung von Solarstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz«, *RWI-Positionen* 40, Essen.
- Hayek, F.A. v. (1969), »Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren«, in: ders., *Freiburger Studien*, 2. Auflage, Mohr-Siebeck, Tübingen 1994.
- Hepburn, C. (2006), »Regulation by Prices, Quantities, or Both: A Review of Instrument Choice«, *Oxford Review of Economic Policy* 22(2), 226–247.
- Holm-Müller, K. und M. Weber (2011), »Ökonomische Folgen eines Atomausstiegs in Deutschland«, *Wirtschaftsdienst* 91(5), 295–299.
- Kemfert, C. und J. Diekmann (2009), »Förderung erneuerbarer Energien und Emissionshandel – wir brauchen beides«, *Wochenberichte des DIW Berlin* 11, 171–174.
- Jaffe, A., R. Newell und R. Stavins (2005), »A Tale of two Market Failures: Technology and Environmental Policy«, *Ecological Economics* 54(2–3), 165–174.
- Löschel, A. (2011), »Energiepolitik nach Fukushima«, *Wirtschaftsdienst* 91(5), 307–310.
- Murray, B.C., R.G. Newell und W.A. Pizer (2009), »Balancing Cost and Emission Certainty: An Allowance Reserve for Cap-and-Trade«, *Review of Environmental Economics and Policy* 3(1), 84–103.
- Naalis, D., B. Baumgart und G. Hinüber (2011), »Der Kapazitätsmarkt – Schlagwort oder Zukunftsprojekt?«, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 61(1–2), 44–47.
- Neubarth, J. (2011), »Integration erneuerbarer Energien in das Stromversorgungssystem«, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 61(8), 8–13.
- PRTM (2010), *Photovoltaic Sustainable Growth Index – A new competitive environment for PV companies*.
- PRTM (2011), *Photovoltaic Sustainable Growth Index 2011 – Summary*, online verfügbar unter: http://www.prtm.com/uploadedFiles/Strategic_Viewpoint/Articles/Article_Content/PRTM%20Photovoltaic%20Sustainable%20Growth%20Index%202011%20-%20Deutsche%20Anlagenhersteller%20erfreut%20%20%20%20Wachstum%20v.pdf.
- Rio-Gonzales, P. del (2008), »Policy Implications of Potential Conflicts between Short-Term and Long-Term Efficiency in CO₂ Emissions Abatement«, *Ecological Economics* 65(2), 292–303.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU, 2011), *Wege zu 100% erneuerbarer Stromversorgung*, Sondergutachten, Berlin.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 2009), *Die Zukunft nicht aufs Spiel setzen*, Jahresgutachten 2009/2010, Wiesbaden.
- Schöb, R. (2009), »Steuern oder Zertifikate: Wie wichtig ist die zweite Dividende für die Klimapolitik?«, in: J. Weimann (Hrsg.), *Jahrbuch Ökologische Ökonomie Band 6: Diskurs Klimapolitik*, Metropolis, Marburg, 169–188.
- Sinn, H.-W. (2009), *Das Grüne Paradoxon – Plädoyer für eine illusionsfreie Klimapolitik*, 2. Aufl., Econ, Berlin.
- Steinberg, R. (2011), »Fremde Federn: Zweifelhafter Schnellschuss«, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 27. Juni 2011.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2004), *Zur Förderung erneuerbarer Energien*, Gutachten, Berlin.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2008), »Europäisches System des Handels von CO₂-Emissionen«, Brief an Minister Michael Glos.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011), »Zur Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes«, Brief an Minister Rainer Brüderle.
- Weimann, J. (2008), *Die Klimapolitik-Katastrophe – Deutschland im Dunkel der Energiesparlampe*, Metropolis, Marburg.
- Weizsäcker, C.C. v. (2009), »Rationale Klimapolitik«, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 31. Dezember 2009, online verfügbar unter: <http://www.faz.net/artikel/C30563/carl-christian-von-weizsaecker-rationale-klimapolitik-30150990.html>.